



# Revealing the function of dormant soil microorganisms and the cues for their awakening

## Resultados resumidos

### Descubrir las estrategias metabólicas de supervivencia de los microbios edáficos

Alimentos, agua y refugio, estas son las prioridades de los seres humanos en situaciones de supervivencia. El proyecto DormantMicrobes ha explorado la forma en que los microorganismos se adaptan de forma parecida generando energía (alimentos), reforzando sus células para una mayor protección (refugio) y utilizando pulsos cortos y limitados de agua.



© hermitis, Shutterstock

Con frecuencia, los microorganismos edáficos soportan unas condiciones extremas y cambiantes, como en los suelos templados y los desiertos. Gran parte de la diversidad microbiana del suelo se encuentra en un «banco de semillas microbianas». En el proyecto, se ha dado por sentado que la mayor parte de los microorganismos se mantienen latentes en un momento determinado y que diferentes microbios se reactivan si las condiciones ambientales cambian.

El proyecto DormantMicrobes (Revealing the function of dormant soil microorganisms and the cues for their awakening), con el apoyo del [Consejo Europeo de Investigación](#) , tenía por objeto explorar la forma en que los

microorganismos edáficos están dotados para permanecer en estado de latencia en las costras del suelo desértico y en los suelos templados, e investigó algunas de las señales ambientales que pueden provocar su reactivación.

«Antes se disponía de poca información sobre la proporción de células activas y latentes en el suelo, por no hablar de las estrategias reales que empleaban para hacer frente a unas condiciones extremas», explica Dagmar Woebken, coordinadora del proyecto de la [Universidad de Viena](#) .

## Un conjunto de estrategias de supervivencia

El equipo de Woebken se ha centrado en los microorganismos que habitan en las costras del suelo del desierto del Néguev empleando dos métodos de vanguardia: la espectrometría de masas de iones secundarios a nanoescala (nanoSIMS, por sus siglas en inglés) y la metaómica. La escasez de agua limita la actividad en las costras del suelo desértico, por lo que el proyecto exploró la reactivación microbiana en el laboratorio imitando la lluvia.

Se estudiaron isótopos estables usando «agua pesada», es decir, agua que contiene deuterio, un isótopo raro, en lugar de hidrógeno. Se rastrearon las células que incorporaron el deuterio, y que funcionan como marcadores, a fin de hacer un seguimiento de la reactivación a lo largo del tiempo a nivel de célula única utilizando la técnica NanoSIMS. «Los datos obtenidos confirmaron que, en efecto, algunas de las células permanecían en estado de latencia, probablemente como una póliza de seguro para la comunidad», señala Woebken.

A fin de descubrir posibles genes y rutas esenciales para la latencia y la reactivación, se aplicó también un enfoque metaómico para secuenciar el ADN y el ARNm de los microorganismos que viven en la costra del suelo.

«Construimos genomas prácticamente completos que revelaron una gran diversidad de microorganismos edáficos que antes no se conocían. Además, estos datos mostraron la existencia de una gran variedad de estrategias que los microbios usan para sobrevivir en condiciones desfavorables», añade Woebken.

Entre estos mecanismos de supervivencia se incluía la estrategia de «abundancia y escasez», según la cual los microbios reaccionan a pulsos repentinos de agua utilizando nutrientes orgánicos como fuente de energía o generando fases de descanso. Además, se puede reducir la producción de oxígeno reactivo que daña el ADN y las proteínas. Las células contienen enzimas que protegen o reparan estos componentes celulares importantes.

Una estrategia especialmente interesante es la generación de energía mediante la

recogida de gases atmosféricos, como el hidrógeno. Tras seguir analizando este hallazgo, el equipo también observó que recogían gases atmosféricos en suelos templados y ha [identificado algunos taxones nuevos y predominantes que presentan esta capacidad](#) .

«Descubrimos esta capacidad metabólica en microbios edáficos muy efectivos denominados acidobacterias», comenta Woebken. «Esta capacidad también está presente en otros microbios edáficos, en suelos completamente distintos y con diferentes factores estresantes, lo que ilustra su importancia como estrategia de supervivencia».

Ahora, los investigadores dedican sus esfuerzos a investigar si esto es así o no. Asimismo, sus hallazgos les permitirán determinar si los microorganismos que viven en suelos menos áridos están tan bien equipados para soportar sequías como sus parientes del desierto.

## Garantizar la biodiversidad

Las sequías y la desertización son cada vez más frecuentes y constituyen solo dos aspectos del impacto que el cambio climático antropogénico tiene en muchos de los ecosistemas de la Tierra.

«Una mejor comprensión de los mecanismos que los microorganismos han adaptado para sobrevivir a la escasez de agua y reactivarse con rapidez cuando vuelve a estar disponible nos ayuda a entender cómo puede medrar la biodiversidad en estos ecosistemas. Estos conocimientos podrían contribuir a los futuros esfuerzos para mitigar el cambio climático», concluye Woebken.

## Palabras clave

DormantMicrobes, suelo, microbios, gas atmosférico, templado, árido, hidrógeno, células latentes, desierto, isótopo, deuterio, estrategias de supervivencia

## Descubra otros artículos del mismo campo de aplicación



Los agricultores robóticos llegan al campo



Evaluación del impacto del uso de plásticos en los suelos agrícolas



Conozca Sonowood: Una alternativa sostenible a las maderas tropicales



Innovador equipo de diagnóstico para el cultivo del plátano



Información del proyecto

**DormantMicrobes**

Financiado con arreglo a

Identificador del acuerdo de subvención:  
636928

EXCELLENT SCIENCE - European Research  
Council (ERC)

[Sitio web del proyecto](#) 

**Coste total**  
€ 1 499 356,25

**DOI**  
[10.3030/636928](https://doi.org/10.3030/636928) 

**Aportación de la  
UE**  
€ 1 499 356,25

Proyecto cerrado

**Fecha de la firma de la CE**  
22 Abril 2015

**Coordinado por**  
**UNIVERSITÄT WIEN**  
 **Austria**

**Fecha de inicio**  
1 Septiembre 2015

**Fecha de  
finalización**  
30 Abril 2022

## Este proyecto figura en...



26 Marzo 2021



## Artículos conexos



AVANCES CIENTÍFICOS

## Producción sostenible de alimentos y piensos, con la ayuda de microbios



26 Junio 2023

**Última actualización:** 22 Marzo 2021

**Permalink:** <https://cordis.europa.eu/article/id/429362-revealing-the-metabolic-survival-strategies-of-soil-microbes/es>

European Union, 2025